

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-129682
 (43)Date of publication of application : 30.04.1992

(51)Int.CI. B25J 3/00
 B25J 13/02
 G05G 9/047

(21)Application number : 02-249792 (71)Applicant : MITSUI ENG & SHIPBUILD CO LTD

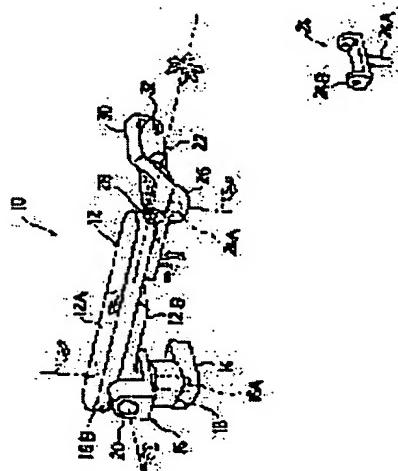
(22)Date of filing : 19.09.1990 (72)Inventor : HARA KENJI

(54) MULTISHAFT JOY STICK

(57)Abstract:

PURPOSE: To expand the detected shaft number by fitting one end of the telescopic arm which can amount an arm to a pedestal via a base end bracket having two orthogonal rotating shafts, and fitting a grip via the tip bracket having two rotating shafts orthogonal with the arm.

CONSTITUTION: The motion of an arm centering the motion of a hand and an elbow is transmitted as the control command of a slave, in the state of gripping a grip 22 with the arm being mounted on an arm 12. Namely the grip 22 gripped by a hand is connected to a freely telescopic arm 12 via a tip bracket 24, so the grip 22 monobody can be turned in every direction centering around a wrist. Moreover the arm 12 itself is fitted to a pedestal via the base end bracket 16 having orthogonal two shafts. Consequently the arm 12 can be rotated horizontally and upward and downward centering around the elbow.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

平4-129682

⑩ Int. Cl.⁵

B 25 J 3/00
13/02
G 05 G 9/047

識別記号

厅内整理番号
Z 8611-3F
8611-3F
8009-3J

⑬ 公開 平成4年(1992)4月30日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑭ 発明の名称 多軸ジョイスティック

⑮ 特願 平2-249792

⑯ 出願 平2(1990)9月19日

⑰ 発明者 原 慶二 岡山県玉野市玉原2-14-13

⑰ 出願人 三井造船株式会社 東京都中央区築地5丁目6番4号

⑰ 代理人 弁理士 村上 友一 外1名

明細書

1. 発明の名称

多軸ジョイスティック

2. 特許請求の範囲

1)、腕を載せることができる伸縮可能なアームの一端を直交する2つの回転軸を有する基盤プラケットを介して基台に取り付け、前記アームの伸縮先端側にはグリップを取り付け、当該グリップを前記アームに対し直交する2つの回転軸を有する先端プラケットを介して取り付けてなり、前記回転軸部には中立点に復帰する機構を設け、かつ各要素間の回転筋および摺動筋にはその変位を検出するセンサを取り付けて回転および伸縮変位を検出可能としたことを特徴とする多軸ジョイスティック。

2)、前記先端プラケットにはその直交2軸の交点を通る軸芯線に沿う回転軸を有する第2プラケットを取り付け、この第2プラケットに対して前記グリップを回転可能に取り付けたことを特徴とする請求項1に記載の多軸ジョイスティック。

3)、前記先端プラケットの直交回転軸をその交点が人間の手首の中心に位置するように取り付けたことを特徴とする請求項1または2に記載の多軸ジョイスティック。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明はジョイスティックの改良に係り、特に操作変換軸数を多くして高い制御操作ができるようにして、マニピュレータ等の多軸の操作対象物の制御が容易にできるようにした多軸ジョイスティックに関する。

【従来の技術】

従来、一般に使用されているジョイスティックは操作スティックをボール軸受け等により支持して摺動回転ができるようにし、この摺動回転を平面直交座標上の2軸方向の移動量に分解し、この移動量を更に各軸回りの回転量としてエンコーダなどにより検出するようになっていた。この検出信号は合成されてスレーブ側に比例出力している。したがって、ジョイスティックを手で任意方向に

特開平4-129682(2)

振動操作することにより、スレーブを平面移動させることができるようになっている。

【発明が解決しようとする課題】

従来のジョイスティックでは、操作スティックの操作を通常平面直交座標軸の回転量として検出するので、スレーブに平面上の制御動作を指令できるだけであった。このため、三次元的なスレーブ動作を行わせる場合には、スレーブ移動平面をスイッチ等によって多面的に切換える必要があった。しかし、このような方法では、切換えのためのスイッチ操作が煩雑となるのに加えて、ジョイスティックの操作方向とスレーブの制御方向が一致せず、操作性が非常に悪化する問題があった。特に、マニピュレータ等の多軸機械をマニュアル制御する場合には困難となっていた。

本発明は、上記従来の問題点に着目し、マスター側での多様な操作を検出する軸数を拡張することができ、ジョイスティックの操作方向を三次元直交座標軸方向に一致させる移動ができ、三次元空間での位置および姿勢データを生成することができます。

うにすればよい。

更に、操作性を良好にするため、前記先端プラケットの直交回転軸をその交点が人間の手首の中心に位置するように取り付ける。

【作用】

上記構成によれば、アーム上面に腕を載せてグリップを握った状態で、手の動作と肘を中心とした腕の動作をスレーブの制御指令として伝達することができる。すなわち、手で握られるグリップが先端プラケットを介してアームに連結されているので、手首を中心にしてグリップ単体を上下左右に回動させることができる。また、アーム自身は基台に直交2軸を有する基端プラケットを介して取り付けられているので、肘を中心にしてアームを水平回転および俯仰回転させることができる。しかも、アーム自身は伸縮できるので、グリップを握ったままで前後に移動させればアーム前後方向の伸縮量と移動速度を指令することができる。そして、各要素の節には回転角や摺動移動量の変位を測定するセンサを取り付けているので、各要

きる多軸ジョイスティックを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明に係る多軸ジョイスティックは、腕を載せることができ伸縮可能なアームの一端を直交する2つの回転軸を有する基端プラケットを介して基台に取り付け、前記アームの伸縮先端側にはグリップを取り付け、当該グリップを前記アームに対し直交する2つの回転軸を有する先端プラケットを介して取り付けることにより、5自由度の構造が可能であり、各回転軸部には中立点に復帰する機構を取り付けてなり、かつ各要素間の回転節および摺動節にはその変位を検出するセンサを取り付けて回転および伸縮変位を検出可能としたものである。

上記構成において、更に1軸追加し、6軸構造とするためには、前記先端プラケットにはその直交2軸の交点を通る軸芯線に沿う回転軸を有する第2プラケットを取り付け、この第2プラケットに対して前記グリップを回転可能に取り付けるよ

素に対応したスレーブの位置および速度制御ができる、三次元空間での位置および姿勢制御が可能となる。

特に、アーム先端のグリップを直交2軸を有する先端プラケットに更に第2プラケットを取り付けて回転軸を直交3軸とすれば、グリップをアーム先端で3軸回りの回転を与えることができ、検出軸を増すことができる。更に、アーム先端の直交3軸の交点を人間の手首の中心に位置するように取り付けることによって、操作者の手首部の並進運動を、アームの基台側の3軸の検出器によって、また、操作者の手首部を中心とした回転運動をアームの先端側3軸の検出器によって、より忠実に検出することができる。第2プラケットに代え、あるいは併用してグリップに反転切換えスイッチを設けるようにすれば、各要素の作業モードを二段階に切換えることや、更にもう1軸の正回転、逆回転の指令を行うことができる。

また、上記構成を椅子における肘掛アームに適用することによって、作業者が椅子に座りながら、

任意に腕および手を操作することができ、作業性が向上する。

【実施例】

以下に、本発明に係る多軸ジョイスティックの具体的実施例を図面を参照して詳細に説明する。

第1図は実施例に係る多軸ジョイスティックの斜視図を示し、第2図はそのスケルトン図を示す。図示のように、このジョイスティック10はほぼ腕長さに相当する長さを有するアーム12を有しており、この上に腕を載せることができるようになっている。アーム12はメインアーム12Aとサブアーム12Bとかなり、両者は相互に摺動可能に連結されて伸縮動作を可能としている。これは実施例の場合アリとアリ溝による摺動機構によってアーム12の長手方向に伸縮できるよう形成されている。サブアーム12Bはメインアーム12Aの下面側に配置されて腕を載せた際にサブアーム12Bが手による伸縮動作時の障害にならないように配慮している。なお、前記摺動機構に代えてシリンドラ機構やその他のガイド機構を探

体を水平回転させ、またアーム12(サブアーム12B)の先端を上下方向に摺動させるいわゆる俯仰動作が自由にできるようになっている。

また、伸縮移動できるサブアーム12Bの先端には操作グリップ22が取り付けられているが、これは前記基端プラケット16とほぼ同様な構成の先端プラケット24を介して取り付けられている。すなわち、先端プラケット24はサブアーム12Bの先端に軸心を垂直方向に向けて一体的に形成された円筒ボス26に差込まれる垂直軸24Aと、当該垂直軸24Aの先端に一体形成されたU字型プラケット部24Bとから形成され、サブアーム12Bの先端位置でアーム軸心と直交する垂直軸心回りに回転ができるようになっている。このような先端プラケット24には前記グリップ22が取り付けられるが、これはグリップ22の側面を挟み込むようにするとともに、この挟着部に貫通した水平軸28によって上下方向に摺動できるよう連結されている。これによりグリップ22はアーム12の位置を座標中心として水平回

特開平4-129682(3)

用することもできる。

このような伸縮可能なアーム12は固定基台14に取り付けられており、メインアーム12Aの基端を直交する2つの回転軸を有するプラケット16を介して水平回転と俯仰回転ができるよう取り付けられている。すなわち、基台14の表面に垂直軸心をもつように形成された円筒ボス18に挿通される垂直回転軸16Aと、その上端に一体的に形成されたU字型プラケット部16Bからなり、円筒ボス18に垂直回転軸16Aを差込むことにより、U字型プラケット部16Bが垂直回転軸16Aを中心として水平回転が自在にできるよう取り付けられている。また、U字型プラケット部16Bは、メインアーム12Aの基端両側部を挟み込んで保持するようされ、両者を貫通するとともにアーム12の長手方向と直交する方向に沿って配置された水平回転軸20によってメインアーム12Aが俯仰回転できるよう連結している。したがって、アーム12は基台14との連結部分を中心として全

軸と上下摺動回転ができるものとなっている。

一方、操作グリップ22は前記水平軸28に回転自在に取り付けられるが、これは一定の厚みのある平板上に形成され、指先を曲げた状態で水平にした手で握むことができるようになっている。また、グリップ22から操作時に手が離れないよう、手の甲側に回り込むように湾曲された押え板30がグリップ22に一体的に取り付けられている。更に、グリップ22の指掛部分にはスイッチ32が配置設定され、操作時の各モードにおける正逆切換をなすことができるようしている。

上述のように回転節および摺動節をもつジョイスティック10には、更に各要素の動作ストロークの途中に定めた中立点への自動復帰手段が設けられている。これはスプリングによって構成され、各回転軸16A、20、24A、28には渦巻きコイルスプリング等の回転を規制するスプリングを取り付け、またメインアーム12Aとサブアーム12Bの伸縮部位には圧縮あるいは引張りコイルスプリング等を取り付けたものである。また、

特開平4-129682(4)

アーム12の基端の俯仰動作部等の重量支持部には重力バランスを取り付けるようにすればよい。このため、腕や手による操作力が加わらなかった場合に各要素は定められた中立点に自動復帰される。また、各可動部には要素間の中立点からの変位を検出するセンサが取り付けられている。これは回転節にはボテンショメータやロータリエンコーダを配置することによって、また、伸縮部にはリニアスケールや超音波距離計等を配置することによって構成されている。

このように構成された多軸ジョイスティック10では、腕をアーム12に載せ、手をグリップ22と押え板30の間から差込んでグリップ22を握ることで操作準備ができる。そして、肘を中心として腕を移動させることによりアーム12が基端ブラケット16を中心として任意の位置に移動することができる。また腕を前後に移動させることにより、メインアーム12Aが伸縮移動しアーム12の長さを変更することができる。このような操作によりアーム12の先端位置を決定しながら

これはグリップを棒状グリップ36とし、アーム12の先端に二つのブラケット38、40によって直交3軸回りに回転できるように構成したものである。すなわち、サブアーム12Bの先端に形成した円筒ボス26には挿通される垂直軸42を中心として水平回転できるL字型に曲げられた第1ブラケット38が取り付けられている。このブラケット38の垂直板部には前記垂直軸42と直交する第1水平軸44が取り付けられ、これに平面L字型に曲げられた第2ブラケット40を取り付けたものとなっている。したがって、第2ブラケット40はアーム12の前方位置で上下揺動可能とされる。第2ブラケット40の一片はアーム12の前方を横断するように屈曲されているが、これにはアーム12の軸線に沿う第2水平軸46を取り付けており、当該第2水平軸46に前記棒状グリップ36をいわゆるローリング回転ができるように取り付けられている。

このような実施例では、グリップ36はアーム12の先端側で直交3軸の回りに回転することが

ら、グリップ22部分を手首の動作により水平あるいは上下に振ることによって、先端グリップ22を従来のジョイスティックと同様に扱うことができる。このような各要素の動きはそれらの筋に設けられたセンサによって取込まれ、図示しないコントローラを経てマニピュレータ先端のスレーブを比例的に動作させることができる。すなわち、先端グリップ22を操作することにより、各軸の中立点よりの偏差に比例した速度をマニピュレータの作業座標系において指令を与え、マニピュレータ先端の位置・姿勢を制御することができるものである。

第3図は上記実施例の多軸ジョイスティックを椅子の肘掛アームに適用した操作状態を示す。すなわち、椅子34の本体部側面に前記基台14を取り付け、アーム12が肘掛の高さになるように設定したものである。斯かる例によれば、操作する者が椅子34に座った状態で操作することができる。

次に第4図には第2実施例の要部構成を示す。

でき、先の実施例の場合に比較して回転軸を増すことができる。これにより当該ジョイスティックによって操作されるマニピュレータ三次元空間での位置・姿勢のデータ（6次元）を生成することができるものとなる。

第5図は第3実施例を示し、これは上記第2実施例において、人間の手首の中心に対し、アーム12の先端に設けたグリップ36の直交回転軸の中心が一致するように各回転軸42、44、46を配置したものである。すなわち、腕50を載せるアーム12をリニアガイド52によって伸縮可能にし、アーム12の全体を基端側の直交3軸54、56、58によって三次元動作を可能とし、更にアーム12の先端部においてグリップ36も直交3軸42、44、46を中心として三次元動作ができるようにしている。そして、特に先端グリップ36の各回転軸42、44、46の回転中心線の交点が手首60の中心に一致するように設定しているのである。なお、腕50をアーム12上に固定するように、バンド62を設けている。

これにより、操作者の手首部の並進運動と回転運動を忠実にアームの関節の回転および並進軸の運動に伝達させることができる。

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る多軸ジョイスティックによれば、検出軸数を6軸まで拡張することができ、ジョイスティックのグリップの操作方向を3軸直交座標軸方向にはほぼ一致する移動を行なわせつつ、各位置・姿勢のデータを生成することができるという優れた効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は第1実施例に係る多軸ジョイスティックの斜視図、第2図はそのスケルトン図、第3図は同多軸ジョイスティックを椅子の肘掛け部に適用した例の斜視図、第4図は第2実施例のジョイスティックの部分斜視図、第5図(1)、(2)は第3実施例の多軸ジョイスティックの平面図と側面図である。

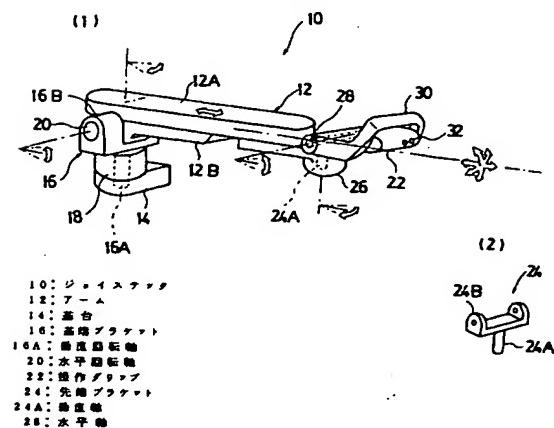
10 …… ジョイスティック、12 …… アーム、
14 …… 基台、16 …… 基端プラケット、16A

特開平4-129682(5)

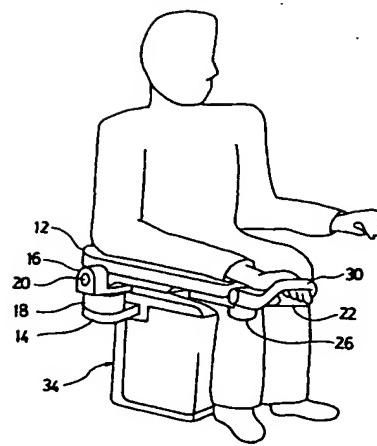
……垂直回転軸、20 …… 水平回転軸、22 …… 操作グリップ、24 …… 先端プラケット、24A
……垂直軸、28 …… 水平軸。

代理人 井理士 村上友一

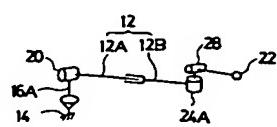
第1図



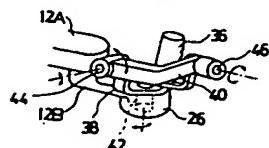
第3図



第2図



第4図



特開平4-129682(6)

第5図

